FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1928

THÈSE

N° 222

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Maurice-Louis-Eugène CRANTIN

Né à Irancy (Yonne), le 10 décembre 1891

Ancien externe des Hôpitaux de Paris

L'APPORT D'OXYGÈNE

DANS

L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE A L'ÉTHER

PAR LE PROCÉDÉ DE RÉ-INHALATION (REBREATHING)

Président : M. J.-L. FAURE, *professeur.*

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & Cie, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1928

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1928 — THÈSE — N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Maurice-Louis-Eugène CRANTIN

Né à Irancy (Yonne), le 10 décembre 1891

Ancien externe des Hôpitaux de Paris

L'APPORT D'OXYGÈNE

DANS

L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE A L'ÉTHER

PAR LE PROCÉDÉ DE RÉ-INHALATION (REBREATHING)

Président : M. J.-L. FAURE, *professeur.*

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & Cie, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1928

LE DOYEN. . . M ROGER

I. — PROFESSEURS

	MM
Hydrologie, thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Anatomie	ROUVIÈRE.
Anatomie médico-chirurgicale	CUNÉO.
Physiologie	ROGER.
Physique médicale	STROHL
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ.
Bactériologie	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	Marcel LABBÉ.
Pathologie médicale	SICARD.
Pathologie chirurgicale	LECÈNE.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène	N...
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIER.
Pathologie expérimentale et comparée	RATHERY.
Clinique médicale	CARNOT. BEZANÇON. ACHARD. WIDAL.
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JEANSELME.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
Clinique chirurgicale	DELBET. HARTMANN LEJARS. GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE. BRINDEAU. JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale	DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Professeur sans chaire	BRANCA.
Clinique de la tuberculose	L. BERNARD.

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.	
ALAJOUANINE.	Neurologie et psychiatrie.
ABRAMI . . .	Pathologie medicale.
AUBERTIN. .	Pathologie médicale.
BASSET . . .	Pathologie chirurgicale.
BAUDOUIN. .	Pathologie médicale
BINET	Physiologie.
BLANCHETIÈRE	Chimie biologique.
BROCQ. . . .	Pathologie chirurgicale.
BRULÉ. . . .	Pathologie médicale.
CADENAT . .	Pathologie chirurgicale.
CHABROL . .	Pathologie médicale.
CHIRAY . . .	Pathologie médicale.
CLERC. . . .	Pathologie médicale.
DEBRÉ	Hygiène.
DOGNON. . .	Physique.
DONZELOT . .	Pathologie médicale.
DUVOIR . . .	Médecine légale.
ÉCALLE . . .	Obstétrique.
FIESSINGER .	Pathologie médicale.
GARNIER . .	Pathologie expérimentl[e]
GATELLIER .	Pathologie chirurgicale.
HARVIER. . .	Pathologie médicale.
HEITZ-BOYER	Urologie.
HOVELACQUE .	Anatomie.
HUTINEL. . .	Pathologie médicale.
JOYEUX . . .	Parasitologie.
LABBÉ (Henri)	Chimie biologique.
LARDENNOIS	Pathologie chirurgical.
LEMAITRE. .	Oto-rhino-laryngologie.
LEROUX. . .	Anatomie pathologique.
LÉVY-SOLAL.	Obstétrique.
LHERMITTE .	Pathologie mentale.
LIAN.	Pathologie médicale.
MATHIEU. . .	Pathologie chirurgicale
METZGER . .	Obstétrique.
MONDOR. . .	Pathologie chirurgicale
MOURE. . . .	Pathologie chirurgicale
MULON. . . .	Histologie.
PHILIBERT. .	Bactériologie.
QUÉNU. . . .	Pathologie chirurgicale
RICHET Fils. .	Physiologie.
SÉZARY . . .	Dermatologie et syphiligraphie.
VALLERY-RADOT (Pasteur) . .	Pathologie médicale.
VAUDESCAL.	Obstétrique
VELTER. . . .	Ophtalmologie
VERNE. . . .	Histologie.

III.—AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.	
BUSQUET.	Pharmacologie.
GUÉNIOT	Obstétrique.
LEQUEUX	Obstétrique.
NEVEU-LEMAIRE. .	Parasitologie.
RETTERER. .	Histologie.
TANON. . . .	Pathologie médicale
ZIMMERN	Physique.

IV.— AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

A TITRE PERMANENT

MM.

ALGLAVE . . Clinique chirurgicale.
AUVRAY. . . Clinique chirurgicale.
CHEVASSU. . Clinique chirurgicale.
GOUGEROT. . Clinique médicale.
LAIGNEL-LAVASTINE . Clinique médicale.
LE LORIER. . Clinique obstétricale.

MM.

LEREBOULLET. Clinique médicale infantile.
LERI. . . . . Clinique médicale.
MOCQUOT . . Clinique chirurgicale
PROUST . . . Clinique chirurgicale.
SCHWARTZ . Clinique chirurgicale

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, agrégé. . . . . Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail les mutilés de guerre et les infirmes adultes
FREY. . . . . Stomatologie.
CHAILLEY-BERT. . . . . Education physique.
LEDOUX-LEBARD . . . . . Radiologie clinique.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions, émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

M. le Professeur Jean-Louis FAURE

Commandeur de la Légion d'Honneur
Professeur de Clinique gynécologique
Membre de l'Académie de Médecine

Qui m'a fait le très grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Hommage respectueux.

A MON MAITRE

M LE PROFESSEUR AGRÉGÉ GEORGES LARDENNOIS

Officier de la Légion d'Honneur

Qui m'a inspiré le sujet de cette thèse.

En témoignage de ma très vive et respectueuse affection et de ma profonde reconnaissance pour sa grande bienveillance à mon égard.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

MEIS ET AMICIS

Parmi les anesthésiques généraux à la disposition des chirurgiens, l'éther jouit à juste titre de la plus grande faveur.

L'excellent appareil d'Ombredanne, l'hypnodoseur de Rolland rendent les anesthésies faciles et sûres. Ces appareils sont basés sur l'emploi de la « ré-inhalation » (rebreathing) qui permet l'adjonction au mélange inspiré d'une certaine quantité de CO^2, tonique des fonctions bulbaires.

Il est utile d'adjoindre à ces appareils un dispositif permettant l'apport d'oxygène. Nous insisterons sur l'intérêt que présente ce perfectionnement de l'anesthésie à l'éther. Disons de suite que nous avons pratiqué par ce procédé, depuis 5 ans plus de 900 anesthésies pour M. le Professeur agrégé G. Lardennois. Les résultats nous ont paru tellement supérieurs à ceux que l'on obtient sans oxygène, que nous avons décidé de consacrer à ce sujet notre thèse inaugurale.

L'APPORT D'OXYGÈNE
DANS
L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE A L'ÉTHER
PAR LE PROCÉDÉ DE RÉ-INHALATION (REBREATHING)

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR L'ANESTHÉSIE A L'ÉTHER

Nous ne voulons pas reprendre ici un historique connu de tous, mais simplement rappeler quelques principes généraux concernant ce mode d'anesthésie.

L'éther peut être administré de deux manières différentes : *a*) Méthode ouverte ; *b*) Méthode fermée.

a) Méthode ouverte.

Cette méthode est la plus ancienne. Elle réalise approximativement le mélange utile d'air et d'éther. Le malade respire au travers d'un certain nombre d'épaisseurs de gaze ou de toile, l'éther versé à la surface au moyen d'un flacon compte-gouttes. La vapeur d'éther dont le poids spécifique est plus du double de celui de l'air pris pour unité, tend à s'accumuler dans la profondeur des compresses superposées et se mélange en proportion croissante à l'air inspiré.

L'administration de l'éther par la méthode ouverte est nécessairement empirique. Elle exige une grande surveillance de l'opéré, faute d'une graduation réglable de la distribution.

Cette méthode nous semble plus particulièrement indiquée, comme complément de l'anesthésie locale, avec injection préalable de scopolamine-morphine, chez des sujets fatigués, ne pouvant supporter une anesthésie générale trop prolongée.

Pour ce mode d'anesthésie, nous utilisons généralement un champ de toile, de préférence usagé, qui adhère plus facilement sur le pourtour de la face du malade, et absorbe mieux l'éther. Ce champ plié en quatre, est disposé en cornet sur la face de l'opéré et l'éther est versé extérieurement sur la pointe. Lorsque cesse l'administration d'éther, le champ est laissé en place ; de la sorte le malade respire un mélange de moins en moins riche en éther , il se réveille progressivement, et l'on évite ainsi le spasme glottique ou la contraction des mâchoires qui peuvent se produire en découvrant brusquement la face de l'opéré.

L'emploi de ce procédé permet d'obtenir rapidement l'anesthésie avec une faible quantité d'éther. Il suffit généralement de maintenir l'opéré au seuil de l'anesthésie pendant l'acte chirurgical, condition favorable à un réveil rapide, souvent exempt de vomissements.

b) Méthode fermée.

Pour empêcher l'évaporation trop rapide de l'éther, divers appareils avaient été imaginés. Rappelons le

masque de Julliard, composé essentiellement de flanelle et de gaze logées à l'intérieur d'un cadre en fil de fer adapté à la face du malade et recouvert extérieurement d'une toile imperméable.

Dumont, de Berne, modifia l'appareil en utilisant deux montures semblables s'engrenant et permettant l'interposition de la gaze et de la flanelle pour empêcher leur contact avec la face de l'opéré.

Il s'agit dans ces différents masques d'une méthode semi-ouverte plutôt que d'une méthode fermée, puisqu'il est nécessaire de temps en temps de les soulever pour arroser d'éther la flanelle.

Ces masques avaient l'inconvénient de recouvrir complètement la face de l'opéré, d'où impossibilité pour l'anesthésiste de surveiller la pupille. On imagina alors divers appareils à éthérisation dont le plus simple et le plus répandu en France, fut le « sac » en caoutchouc muni d'un cornet s'adaptant approximativement sur le nez et la bouche, et laissant les yeux à découvert (Appareil de Dujon). Une secousse imprimée au sac de temps en temps, agitait l'éther et favorisait son évaporation.

Clover, en Angleterre (1872), présenta le premier appareil permettant de régler l'administration de l'éther par la méthode fermée.

Celle-ci est basée sur deux principes fondamentaux :

1°) Le réglage à tout moment des proportions d'éther et d'air inhalés.

2°) Le « rebreathing », c'est-à-dire la « ré-inhalation » du mélange déjà respiré, le malade envoyant une partie de l'air chargé de vapeurs anesthésiques dans un sac

de caoutchouc ou une vessie annexés, où il le reprend pour le respirer à nouveau.

Ombredanne (1908), réalisa un appareil permettant l'administration d'un mélange d'air, d'éther et de CO^2, assurant un rythme respiratoire régulier grâce à la facilité de faire varier la composition du mélange. Les admirables résultats obtenus avec cet appareil sont appréciés par tous les chirurgiens.

Rolland (1924), a décrit l'« Hypnodoseur », appareil de précision permettant l'emploi de divers anesthésiques, aussi bien de l'éther pur que des mélanges. Il est pourvu d'une admission d'air et d'un système de réchauffage des vapeurs anesthésiques.

LA RÉ-INHALATION

Le procédé d'anesthésie utilisant la « ré-inhalation » présente de nombreux avantages. Il permet de réaliser une économie d'éther, une moindre dispersion de son odeur, une diminution des risques d'inflammabilité, le réchauffement du mélange respiré. En outre, avantage capital, l'acide carbonique provenant de la respiration se trouve retenu dans l'appareil, est de nouveau inhalé avec le mélange d'air et d'éther, et par son action sur la bulbe, entretient le bon fonctionnement du cœur et des poumons.

Les expériences de Haldane et de ses collaborateurs ont en effet montré que la ventilation pulmonaire était sous la dépendance de la tension alvéolaire de CO^2, par conséquent de la teneur en CO^2 du sang artériel puisque la tension de CO^2 de l'air et du sang s'égalise au niveau des alvéoles. Si donc la tension alvéolaire de CO^2 augmente (respiration en vase clos), on constate une augmentation en profondeur et une accélaration des mouvements respiratoires.

Le CO^2 est un tonique du bulbe. Sa présence dans l'air inspiré agit sur la circulation et la respiration. Hill et Flack ont montré qu'une proportion de 22% dans l'air inspiré élevait la tension, qu'un pourcentage

de 35 % stimulait la respiration. Au-dessus de ces chiffres, il produit les effets inverses, abaissement de pression et paralysie de la respiration.

Le CO^2 nous apparaît donc comme l'excitant physiologique du bulbe.

On pourrait imaginer pour assurer la régularité de la respiration dans l'anesthésie à l'éther, d'ajouter une certaine quantité de CO^2 à celui-ci. Mais il est assez difficile de se procurer du gaz chimiquement pur, exempt de CO, poison du sang. Il est plus simple de se fier au « rebreathing », à la ré-inhalation partielle de l'air expiré, qui utilise le CO^2 provenant de la respiration de l'opéré.

Mais, la « ré-inhalation » qui assure le tonus respiratoire du bulbe tend, surtout chez certains sujets, à augmenter à la fois l'amplitude et la fréquence des mouvements respiratoires. Après un long « rebreathing », on peut parfois compter 30, 32 et même 36 mouvements respiratoires par minute.

La présence croissante de CO^2 dans le mélange inspiré n'est pas sans inconvénient, lorsqu'elle s'ajoute à la diminution progressive de l'oxygène au cours d'une longue anesthésie. Tout l'art des constructeurs d'appareils a consisté à régler l'apport d'air frais en même temps que le débit d'éther. Mais chez certains sujets, l'expérience montre combien il est difficile de donner assez d'anesthésique sans conduire l'opéré à la sub-asphyxie par déficience d'oxygène.

Clover conseillait à la constatation d'une légère cyanose et en particulier pour les interventions de

longue durée, de soulever l'appareil après un certain nombre de mouvements respiratoires, pour permettre au malade de faire une inpiration d'air pur.

Il y a inconvénient à procéder ainsi. En supprimant, même pour un temps très court, l'effet de l'anesthésique pour faire respirer le malade hors de l'appareil, il peut résulter sinon un certain degré de réveil de l'opéré, avec gêne pour l'opérateur, du moins une évaporation trop rapide d'éther par les voies respiratoires avec hypersécrétion, spasme glottique, mouvements de déglutition, aérophagie, etc...

L'ADJONCTION D'OXYGENE

Malgré tous les perfectionnements de nos appareils, il arrive donc chez certains sujets congestifs, qu'une tendance à la sub-asphyxie puisse se produire au cours d'une longue opération.

Prenons par exemple le cas particulier d'une hystérectomie pratiquée chez une femme très grasse. Avant que la résolution musculaire ne soit obtenue, la malade doit fixer une dose importante d'anesthésique ; pour arriver à ce résultat l'anesthésiste est obligé de réduire de plus en plus l'appel d'air et cette diminution a pour effet de faire respirer à la malade un mélange de plus en plus riche en CO^2 et qui s'appauvrit progressivement en oxygène.

L'excès de CO^2 se traduit par une excitation anormale du bulbe. Les mouvements respiratoires augmentent en amplitude et en fréquence, entraînant une mobilisation excessive des anses intestinales qui débordent les champs et gênent l'acte chirurgical.

De plus, le manque d'oxygène entraîne de la vasodilatation périphérique. Les tissus se congestionnent ; il y a tendance à un saignement plus important au niveau de la plaie. Enfin les mucosités bucco-pharyngées viennent entraver encore la respiration.

Pour éviter cette sub-asphyxie gênante et qui n'est pas sans danger pour les suites post-opératoires, l'anesthésiste se trouve obligé ou bien de diminuer la quantité d'éther offerte à respirer, ou bien de soulever complètement l'appareil de la face de l'opérée pour permettre l'inspiration d'air pur. Il en résulte habituellement une production plus abondante de mucosités et peut-être le réveil de l'opérée.

Cette situation cause une grande gêne pour l'opérateur qui a besoin d'un silence abdominal absolu, surtout lorsqu'il s'agit de chirurgie abdominale compliquée (interventions gynécologiques, ablation abdomino-périnéale du rectum, opérations complexes sur les voies biliaires, etc...).

Répétons que cet état est dû : 1° A l'excès de CO^2 dans le mélange respiré comme en fait foi l'accélération des mouvements respiratoires ; 2° A la trop faible proportion d'oxygène contenue dans le mélange. Ce sont les deux causes de l'asphyxie lente survenant au cours de la respiration en espace confiné.

La quantité d'air qu'un adulte normal fait passer dans ses poumons en 24 heures peut être évaluée à environ 11.500 litres. Pour un litre d'air respiré, il consomme 53 cc. d'oxygène, soit 610 litres en 24 heures. Pour un temps de 45 minutes (durée normale d'une intervention importante) cette consommation d'oxygène sera environ de 20 litres. Nous savons que pendant l'anesthésie, les échanges respiratoires sont diminués de moitié. Mais comme le rythme est plus rapide, près du double en général, la quantité d'oxygène nécessaire

est sensiblement la même que normalement à l'air libre.

Il faut essayer d'obtenir que, même en distribuant l'éther à forte dose, même en assurant le dosage favorable en CO^2, la quantité d'oxygène soit toujours suffisante pour éviter la sub-asphyxie et les phénomènes gênants qui en résultent : agitation respiratoire, vasodilatation, secrétion de mucosités, etc.

C'est dans ce but, que M. le Dr G. Lardennois, Professeur agrégé à la Faculté nous a conseillé de réaliser un dispositif pratique pour l'apport systématique d'oxygène, réglant l'admission de ce gaz et s'adaptant à divers appareils usuels d'anesthésie à l'éther utilisant la « réinhalation », en particulier l'appareil d'Ombredanne, et l'hypnodoseur de Rolland (1). Nous avons imaginé un masque muni d'une adjonction réglable d'oxygène et d'une valve expiratoire dont la course peut être limitée à volonté.

Nous avons pu constater que l'apport d'oxygène pendant toute la durée de l'anesthésie diminue la fréquence des mouvements respiratoires : le nombre de ceux-ci avant l'emploi de l'oxygène dépasse souvent 30 et peut même atteindre 36 par minute ; après l'adjonction au mélange respiré, il se trouve ramené à une moyenne de 22 à 26.

Cette oxygénation jointe à la diminution de la proportion de CO^2 obtenue grâce au fonctionnement de la

1. Avant l'exécution de notre masque, le Docteur Amiot grâce à une ingénieuse modification de l'appareil d'Ombredanne, réalisait le même but.

valve expiratoire nous permet de lutter efficacement chez n'importe quel sujet contre la tendance à la sub-asphyxie, et pendant toute la durée des interventions la face du malade reste rose, la respiration ample et régulière, le silence abdominal complet.

Les résultats obtenus par ce procédé ne peuvent être comparés qu'à ceux que donne la rachi-anesthésie.

INSTRUMENTATION
POUR L'ADJONCTION D'OXYGÉNE

Nous avons voulu pour la commodité de l'anesthésiste, réaliser une instrumentation d'un transport et d'un maniement faciles.

Pour pratiquer une anesthésie générale au mélange éther + oxygène, par notre procédé, il faut avoir à sa disposition (figure 1), outre l'appareil d'anesthésie habituellement employé :

le masque spécial (I) que nous décrivons plus loin,

un obus d'oxygène (II) d'une contenance de 120 litres environ, provision suffisante pour plusieurs opérations;

le sac de caoutchouc (III) d'uneconte nance de 5 litres environ, dans lequel on détend l'oxygène de l'obus. Ce sac est relié d'une part au masque, de l'autre à l'obus d'oxygène au moyen de tubes en caoutchouc dont il est muni à ses deux extrémités. Ces tubes, d'un calibre de 8 millimètres, longs de 1 m. 50 du côté du masque, de 1 m. de l'autre côté, sont munis à leur extrémité libre d'un écrou permettant une adaptation exacte avec le masque et l'obus d'oxygène. La ré-inhalation ne peut se produire dans le ballon de caoutchouc, grâce à son éloignement du masque et au petit calibre du tube de raccordement employé. Le sac a donc sim-

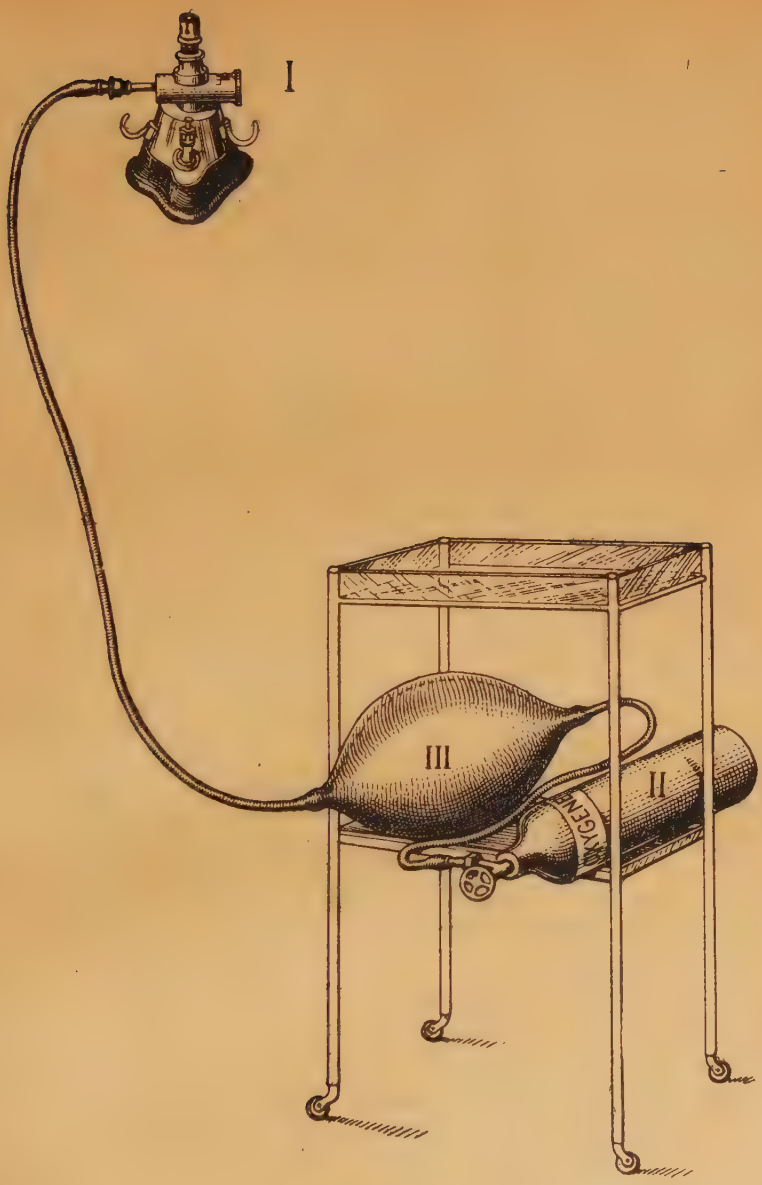

Figure 1.

Instrumentation permettant l'adjonction d'oxygène à l'éther : I masque à adjonction d'oxygène ; II obus d'oxygène ; III sac en caoutchouc relié à l'obus et au masque par des tubes en caoutchouc munis d'un écrou à leur partie libre.

plement un rôle de réservoir d'oxygène, ce qui permet à ce gaz de s'écouler lentement et régulièrement dans le masque pour y être inhalé.

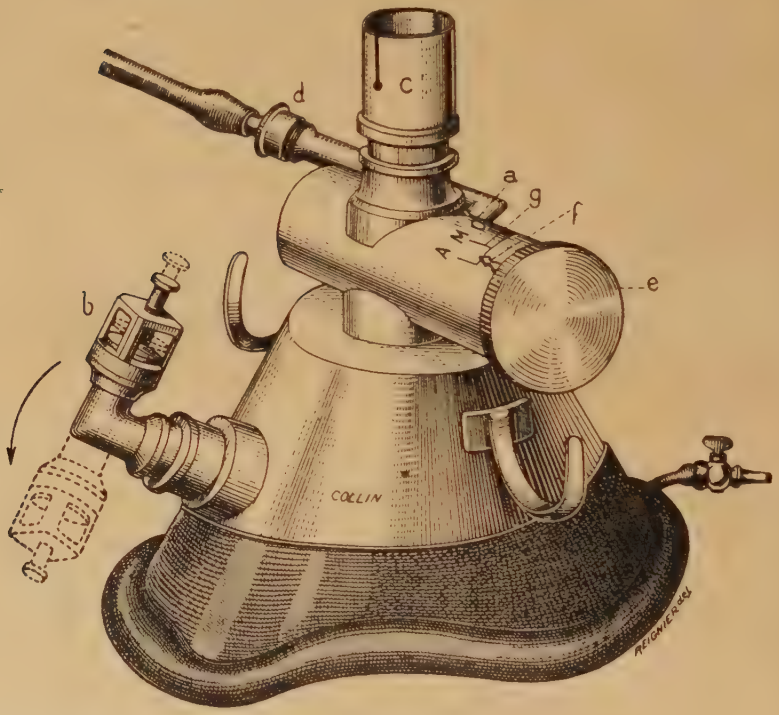

Figure 2.

Masque à adjonction d'oxygène.

a) Orifice d'apport d'oxygène; *b*) valve expiratoire ; *c*) embout destiné à recevoir l'appareil d'anesthésie ; *d*) tube d'arrivée de l'oxygène venant du ballon ; *e*) molette commandant l'ouverture et la fermeture de l'orifice d'arrivée de l'oxygène ; *f*) aiguille mobile le long de l'index (*g*).

Le masque (fig. 2), de grande capacité, présente deux particularités. Il est muni d'une admission d'oxygène (*a*) et d'une valve expiratoire (*b*) réglables à volonté.

Il est constitué par un masque proprement, dit muni d'un bourrelet pneumatique, permettant une adaptation exacte sur la face de l'opéré, surmonté d'un cylindre avec lequel il communique au moyen d'un orifice. Ce cylindre disposé horizontalement présente à sa partie supérieure, un embout (*c*) destiné à recevoir l'appareil d'anesthésie employé.

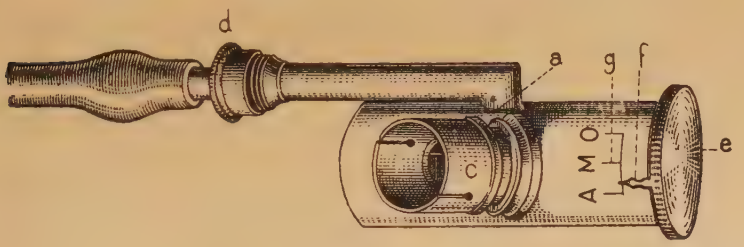

Figure 3.

Le cylindre surmontant le masque proprement dit (vu d'en haut). *a*) Orifice d'apport d'oxygène ; *c*) embout destiné à recevoir l'appareil d'anesthésie; *d*) tube d'arrivée de l'oxygène venant du ballon ; *e*) molette commandant l'ouverture et la fermeture de l'orifice d'arrivée de l'oxygène grâce au déplacement de l'aiguille (*f*) le long de l'index (*g*).

Le tube d'arrivée de l'oxygène (*d*) débouche dans le cylindre par un orifice dont l'ouverture et la fermeture sont commandées par une molette (*e*) ; le déplacement d'une aiguille(*f*) fixée sur celle-ci, le long d'un index (*g*), indique la proportion d'oxygène admise dans le masque (figure 3).

L'aiguille peut être placée en :

A : ce qui correspond à la ré-inhalation normale sans addition d'oxygène ;

O ; inhalation d'oxygène pur;

M, ou dans son voisinage selon la quantité d'oxygène que l'on veut faire respirer au malade.

A sa partie antérieure, le masque présente une valve expiratoire, montée à l'extrémité d'un tube coudé à angle droit, mobile autour de son axe pour assurer le fonctionnement de la valve dans toutes les positions de la tête de l'opéré. Sa course est réglée au moyen d'une vis, ce qui permet de graduer à volonté l'issue hors de l'appareil du mélange respiré, de façon à limiter la ré-inhalation selon les circonstances.

CONDUITE DE L'ANESTHÉSIE

Garnir d'éther l'appareil d'anesthésie choisi (appareil d'Ombredanne, hypnodoseur de Rolland) et l'adapter au masque, lui-même relié à l'obus d'oxygène.

Faire respirer l'éther pur, sans addition d'oxygène jusqu'à résolution musculaire complète et disparition du réflexe conjonctival.

Le débit normal et suffisant d'éther pour assurer l'anesthésie étant réglé, manœuvrer doucement la flèche de l'index jusqu'à ce que s'établisse le passage de l'oxygène préalablement détendu dans le sac de caoutchouc, sans augmenter la quantité d'éther offerte à respirer au malade.

L'expérience nous a montré que le débit nécessaire d'oxygène correspondait au visage du sac en 7 à 8 minutes.

A la fin de l'intervention, pour débarrasser les alvéoles pulmonaires de l'éther qu'elles contiennent, faire respirer à l'opéré un courant d'oxygène pur, en plaçant la flèche de l'index sur O et en débloquant la valve expiratoire.

Si nous admettons que la durée d'une intervention chirurgicale abdominale importante est de 45 minutes

environ, la provision d'oxygène nécessaire est de 25 à 30 litres.

Le rythme respiratoire du malade étant de 22 à 26 mouvements par minute, les 5 litres d'oxygène inhalés en 8 minutes correspondront à une moyenne de 175 à 210 mouvements respiratoires ; chaque inspiration étant de 1/2 litre, le pourcentage d'oxygène contenu dans le mélange respiré sera d'environ 5 %.

RÉSULTATS

Il ne nous semble pas utile de donner ici le détail des 910 anesthésies données pour M. le Professeur agrégé G. Lardennois, qui ne serait qu'une longue énumération.

Le plus grand nombre de cas se rapporte à des opérations sur la cavité abdominale (chirurgie de l'estomac, des voies biliaires, des côlons, du rectum, gynécologie, périviscérites étendues) qui nécessitent le « silence abdominal ». La rachi-anesthésie était capable de réaliser avant l'emploi de notre procédé, le calme abdomidal demandé par le chirurgien, mais dans de nombreux cas, la rachi-anesthésie doit céder le pas à l'anesthésie générale.

Grâce à l'adjonction d'oxygène, la face de l'opéré reste rose, et le rythme respiratoire régulier pendant toute la durée de l'anesthésie. Il n'y a pas de surmenage pulmonaire, l'hématose normale est assurée, toutes garanties utiles contre le risque de complications pulmonaires post-opératoires.

Par le procédé d'anesthésie éther + oxygène, nous n'avons jamais eu d'incident notable au cours de l'anesthésie et dans les suites opératoires, les accidents pulmonaires sont tout à fait exceptionnels.

CONCLUSIONS

L'anesthésie générale à l'éther par la méthode de la « ré-inhalation » présente l'avantage de faire respirer au malade un mélange contenant une certaine proportion d'acide carbonique provenant de la respiration, dont la présence assure le bon fonctionnement des appareils circulatoire et respiratoire, grâce à l'excitation bulbaire qu'elle provoque.

L'inconvénient du « rebreathing » dans les anesthésies prolongées nécessitant une dose assez forte d'éther, c'est que la raréfaction de l'oxygène dans le mélange respiré peut être la cause d'accidents sub-asphyxiques (cyanose légère, tendance à l'hémorragie, contracture musculaire, mobilisation trop ample et trop fréquente des anses intestinales) gênant l'opérateur.

L'adjonction d'oxygène au mélange respiré permet de ralentir le rythme respiratoire, d'assurer l'hématose normale et de diminuer les risques de complications pulmonaires post-opératoires.

Le mélange éther + oxygène apparaît comme l'anes-

thésique de choix pour toutes les interventions chirurgicales abdominales compliquées nécessitant un silence abdominal complet.

Vu : le Président de la thèse,
FAURE.

Vu : le Doyen,
ROGER.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

Buxton. — Anaesthetics their uses and administration. London, chez Lewis and C°, 1920.

Caillaud. — Appareil permettant l'anesthésie générale par tous les anesthésiques : chlorure d'éthyle, chloroforme, éther, avec l'oxygène (Journal de Chirurgie, 1913, t. X, p. 156-158).

Gwathmey, in collaboration with *Charles Baskerville.* — Anesthesia. New-York and London, chez D. Appleton C^ie^, 1914.

Hill et Flack. — The effect of excess of carbon dioxyde and of want of oxygen on the respiration and the circulation (J. physiol., 30 juin 1908 ; in Presse Médicale, 23 août 1917, n° 47, p. 488-491).

Lardennois (*G.*). — Soins pré et post-opératoires. Choix de l'anesthésique en chirurgie intestinale (Rapport au XXXIII^e^ Congrès français de Chirurgie. Paris, 1924).

Mac Curdy. — Etherisation and Rebreathing (American Journal of Surgery. New-York, t. XXXVI, n° 1, janvier 1922).

Mac Mechan. — Oxygen and anesthesia. (Internation Journal of Surgery. New-York, t. XXVI, n° 6, juin 1913).

Ombredanne. — Sur un nouveau procédé d'anesthésie par l'éther (Communication au XXI^e^ Congrès de l'Association française de Chirurgie. Paris, 1908).

Porter. — Inhaler for gas-oxygen-ether, gas-ether, ether or chloroform (The Journal of the American médical association. Chicago, t. LVIII, n° 23, 8 juin 1912).

Rolland. — L'anesthésie générale au moyen des vapeurs anesthésiques chauffées (Journal de Chirurgie. t. XXIV, n° 4, octobre 1924, p. 409-418).

Schaeffer. — Un appareil pour l'anesthésie générale par l'éther chauffé et l'oxygène (Presse Médicale, 19 août 1925, n° 66, p. 1117).

Silk. — Modern anaesthetics. London, chez Edward Arnold, 1920.

Yandell Anderson. — Sur la respiration au cours de l'anesthésie ; le rôle de l'acide carbonique (The British Medical Journal. Londres, n° 3390, 19 décembre 1925).

8286. — Imp. de la Faculté de Méd., Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris. — 5-28